

사용자의 스트레스 완화를 위한 맞춤형 콘텐츠 서비스 시스템의 설계 및 구현

Design and Implementation of a Customized Contents Service System for Relieving Users' Stress

김진성*, 김승훈**

단국대학교 컴퓨터학과*, 단국대학교 멀티미디어공학과**

Jin-Sung Kim(ckjs001@gmail.com)*, Seung-Hoon Kim(edina@dankook.ac.kr)**

요약

사회가 점점 고도화 되면서 스트레스는 중요한 사회적 이슈로 부각되고 있다. 본 논문에서는 스트레스의 완화를 위한 맞춤형 콘텐츠 서비스 시스템을 설계하고 구현한다. 본 제안 시스템에서는 생체신호 및 심리정보를 기반으로 스트레스 증상 및 지수를 계산하고 선호도 등의 사용자 정보를 기반으로 영상, 음향, 향기 및 조명 콘텐츠 조합을 추천하고 추천된 콘텐츠 서비스를 제공한다. 이를 위하여 본 논문에서는 스트레스 증상을 분류하고, 심리정보 측정을 위한 자가평가도구 문항을 정의하였다. 정의된 스트레스 증상에 맞게 영상, 음향, 향기 및 조명 콘텐츠를 분류하였으며, 3단계 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천 모델을 제안하였다. 또한 사용자 맞춤형 콘텐츠 서비스 모델을 제안하였으며, 이에 따라 서비스 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 시스템은 기존의 시스템들과는 달리 사용자 맞춤형이며 다양한 콘텐츠 조합을 서비스할 수 있는 특징이 있다.

■ **중심어** : | 스트레스 | 스트레스 완화 | 맞춤형 콘텐츠 | 서비스 모델 |

Abstract

As the society has become maturer, stress has emerged as a hot social issue. In this paper, we proposed the design and implementation of a customized contents service system for relieving users' stress. In the proposed system, we compute the stress index from a user's biometrics and psychology, and recommend a combination of video, sound, aroma, and lighting based on the index and user's data such as preferences, and provide the recommended contents service. We first classify symptoms of stress and then define a tool for self assessment. We classify video, sound, aroma, and lighting contents as well according to the defined symptoms. We propose 3-phase customized recommender and service model for customized contents service. We design and implement a customized contents service system for relieving users' stress. Different from existing systems, this proposed system has an individually-customized system and provides a diverse combination of different content's types.

■ **keyword** : | Stress | Relieve Stress | Adapted Content Service | Service Model |

* 본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2010년도 문화콘텐츠산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었음

접수번호 : #101223-003

접수일자 : 2010년 12월 23일

심사완료일 : 2011년 02월 08일

교신저자 : 김승훈, e-mail : edina@dankook.ac.kr

I. 서론

오늘날 첨단 과학과 기술의 발전을 통해 물질적으로는 풍요로운 삶을 영위해 가고 있으나, 사회가 고도화되면서 인간의 삶은 오히려 정신적, 육체적으로 많은 스트레스 속에 살고 있다. 적당한 스트레스는 신체와 정신에 활력을 주지만 스트레스의 정도가 너무 높거나 장기간 지속되면 스트레스와 관련된 많은 건강상의 문제점들이 발생된다. 이에 따라 정신 건강에 대한 문제점이 사회적 이슈로 부각되고 있다. 스트레스는 사회·인구학적 특성에 따라 다르게 나타날 수 있으며 또한 개인이 속한 집단의 환경에 의해서도 다르게 나타날 수 있다. 즉 개인의 성격이나 대처방식에 따라 스트레스가 달리 나타날 수 있다[1-3].

이러한 스트레스로 인한 심신의 증상들을 경감시키기 위해서는 스트레스를 감소시키기 위한 노력들이 필요하다. 스트레스를 완화하기 위한 방법으로 아로마 또는 식이 요법을 통한 대체의학 및 자연주의와, 명상, 음악 요법, 요가 등의 자가 치료가 주목 받고 있다[4]. 음악 요법은 심신의 건강이 심리적 원인에 의해서 지배되는 것을 이해하고 심리적 영향에 의해서 잃은 심신의 건강을 음악의 기능을 통하여 회복·수정·증진 및 개선시키는 일종의 응용심리학적 방법이다[1]. 향기 요법은 다양한 천연식물에서 추출, 정제한 에센셜오일의 치료적 성분을 이용해 신체적, 정신적, 심리적 건강을 도모하고 건강 유지 및 활력을 증진시키는 치료방법이다[3][6]. 조명 요법은 각각의 색이 고유의 진동과 주파수를 방출하며 그 진동이 사람으로 하여금 편안함과 흥분, 따뜻함과 차가움 등의 변화를 느끼도록 하는 원리로 각종 질병을 치료하며[7], 영상요법은 자연의 온전한 영상을 통해 거칠어진 정신과 정서를 치유하는 기법이다[8].

2006년 발표된 통계자료에 의하면, 1차 진료기관을 찾는 환자의 병 가운데 스트레스 관련 질병이 70~90%에 이르고 있어 이에 대한 스트레스 산업에 대한 관심이 고조되고 있다[4]. 세계보건기구(WHO)는 정신 질환의 간접 비용은 직접적인 치료비의 6~7배에 달한다고 지적하고 있으며 미국, 유럽 등 여러 선진국들이 자국

의 정신 건강 함양을 위한 다양한 프로그램을 마련하는데 많은 노력을 기울이고 있다[5]. 이러한 상황 하에 스트레스 산업의 기반을 다지는 시도로, 본 논문에서는 사용자들의 스트레스를 완화하기 위해서 음향, 영상, 조명, 향기 콘텐츠를 제공하기 위한 서비스 시스템을 설계 및 구현한다. 사용자의 스트레스 완화 효과를 증대시키기 위해 사용자의 생체 신호와 심리 정보를 이용하여 스트레스 증상을 진단하고, 사용자의 사회·인구학적 특성을 고려하여 사용자에게 적합한 콘텐츠를 추천하여 제공하는 시스템이다. 본 연구에서는 스트레스의 요인을 없애는 것이 아니라, 인지적, 정서적, 행동적 증상을 경감시키기 위한 것이다. 따라서 인지적, 정서적, 행동적 반응을 경감시킬 수 있는 형태의 사용자 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 것이 본 연구의 범위이다.

본 논문의 2장에서는 스트레스와 추천 알고리즘에 대한 관련 연구들을 기술한다. 3장에서는 심리정보 측정을 위한 자가평가도구를 정의하며, 4장에서는 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천 모델 및 서비스 모델을 제안한다. 5장에서는 맞춤형 콘텐츠 서비스 시스템을 설계 및 구현한다. 마지막으로 6장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 기술한다.

II. 관련연구

1. 스트레스의 정의 및 요인

스트레스란 생체에 가해지는 여러 상해 및 자극에 대하여 체내에서 일어나는 비특이적인 생물반응이다. 스트레스는 흔히 다음의 세 가지 방식으로 정의된다. 첫 번째는 스트레스를 ‘반응’으로 정의한다. 셀리에(Selye)는 스트레스를 ‘수 많은 스트레스원에 의하여 야기되는 일반적인 신체적 적응 반응’이라고 정의했다[9][10]. 두 번째는 스트레스를 ‘자극’으로 정의한다. 목전에 두고 있는 중요한 사건, 전쟁 및 자연재해 등의 외적 자극을 스트레스로 정의한다. 홈스와 라헤는 스트레스를 ‘인간에게 재적응 노력을 요구하는 일상의 변화 사건’으로 정의하고 이를 측정하기 위한 도구를 개발하였다[11]. 세 번째는 스트레스를 ‘개인과 환경과의 부적합한 관계’라는 관점

에서 정의하는 것이다. 라자루스는 스트레스를 ‘자극과 반응을 모두 포함하고 개인의 지각과 평가를 강조하는 심리학적 관점을 강조’하고 있다. 즉, 인간은 고등 인지 기능이 있으므로 생활 사건이 스트레스를 일으키기보다는 상황에 대한 인지적 평가가 스트레스를 발생한다 [12].

스트레스를 유발할 수 있는 자극들이 누구에게나 동일한 의미로 지각되지는 않겠지만 상당한 정도의 객관적 성질도 있다. 잠재적 스트레스원으로 알려진 요인들은 환경, 직업, 대인관계 및 생활사건 등이 있다. 첫 번째 요인인 물리적환경은 밀집, 오염, 소음, 및 도시생활의 압박 등이 해당된다. 두 번째 요인인 직업 환경은 직무 역할의 성질, 일의 부담 등이 있다. 세 번째 요인인 대인관계는 가족, 배우자, 연인, 친구 등의 가까운 관계만이 아니라 직장 동료, 이웃, 급우, 함께 살아가야 하는 낯선 사람들에 이르기까지 다양하다. 네 번째 요인인 생활사건은 전쟁, 지진 등의 재난에서부터, 실직이나 이혼 등의 중요한 생활사건, 교통규칙 위반 등의 사소한 골칫거리에 이르기까지 범위가 강도가 다양하다.

2. 스트레스 측정

인간의 스트레스 반응은 광범위하고 종합적으로 나타나는 현상이지만 일반적으로 심리적(perceptual response), 행동적(behavioral response), 그리고 신체적(physical response)인 스트레스 반응으로 나누어서 측정한다.

2.1 생체신호 분석

스트레스 인자에 노출되면 인체는 이에 저항 혹은 적응하기 위한 힘과 에너지를 마련하기 위하여 교감신경계를 활성화 시키고 부교감신경계의 작용을 억제함으로써 심장 박동 증가, 혈압 증가, 발한, 근육 긴장, 위와 장의 운동 감소, 면역반응 억제 등과 같은 다양한 생리적 변화를 보인다. 이러한 반응은 스트레스 인자에 대한 스트레스의 척도로 사용한다.

생체적 측정치를 얻기 위해서는 측정센서 및 장치를 신체에 부착하고 생체적 변화를 지속 정량적으로 측정한다. 심전도와 같이 인체에 매우 구속적인 측정 장치

는 측정자체가 오히려 스트레스 인자로 작용할 수가 있다. 따라서 본 연구에서는 인체에 비교적 덜 구속적인 측정센서를 이용하여 광전용적맥파(Photoplethysmogram: PPG)를 측정함으로써 스트레스 분석에 필요한 심장박동에 대한 정보를 검출 하였다. 심장에서는 박동에 의해 혈관내 혈류량의 증가/감소를 반복한다. 이때, 특정 파장 대역의 빛을 인체에 조사하고 반사 또는 투과된 광을 검출한 신호를 측정하면, 심장박동 뿐만 아니라 혈관의 수축/팽창에 따른 결과도 같이 측정하게 된다. 이렇게 신체의 일정 부위에 빛을 조사하고 반사 또는 투과된 광을 검출한 신호를 PPG라고 한다.

맥박은 분당 심장이 수축과 이완을 반복하는 횟수를 말한다. 호흡(Respiration)에 따라 PPG의 peak가 영향을 반영하므로, PPG 신호로부터 peak값을 검출하며, peak와 peak의 시간 간격을 RR(Respiration Rate)이라고 한다. 이제 맥박은 60/RR로 계산할 수 있다.

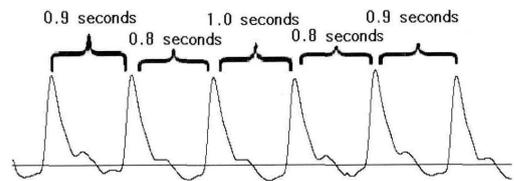


그림 1. PPG 신호 peak간 시간 간격

심박변이도(Heart Rate Variability: HRV)는 PPG 파형의 peak 간격에 대한 변동 특성을 관찰하고 심장박동의 변화 추이를 정량화한 것이다. HRV 신호는 일반적으로 안정 상태일수록 더 크고 복잡한 형태를 나타내며, 운동을 하거나 스트레스 상태일 경우에 규칙적이고 일정한 형태를 나타낸다[12]. PPG n 번째 peak값의 위치를 R_n , 심박주기(Heart Rate)를 T_n 이라할 때, HRV_n 은 (식1)과 같으며, 심박주기의 연속적인 변화가 심박변이도(HRV)이다, $n, k = 1, 2, 3, \dots$

$$T_n = R_{n+1} - R_n, \quad T_0 = T_1 \quad (1)$$

$$HRV_n = T_k, \quad R_k \leq n \Delta T \leq R_{k+1}$$

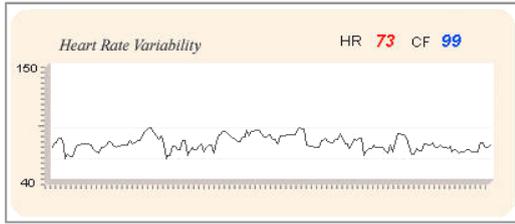


그림 2. 심박변이도

HRV를 구하면, FFT(Fast Fourier Transform, 고속 푸리에 변환)를 이용하여 전력 스펙트럼 밀도(Power Spectrum Density)를 통하여 주파수 스펙트럼을 관찰하게 된다. HRV 스펙트럼은 세가지의 주요한 peak를 가지고 있다. 0.04Hz 이하에서 주로 나타나는 초저주파 성분(VLF) 성분은 체온조절, 혈관운동, 그리고 다양한 심폐 메카니즘 등에 관여하며, 0.04~0.15Hz에서 나타나는 저주파 성분(LF)은 교감신경계의 활동과 혈압 조절 메카니즘 등을 나타내고, 0.15~0.4Hz에서 고주파 성분(HF)은 부교감신경계 특히, 미주신경의 활동과 호흡 활동에 대한 정보를 가지는 것으로 알려져 있다. [그림 3]은 HRV의 스펙트럼을 나타낸다.

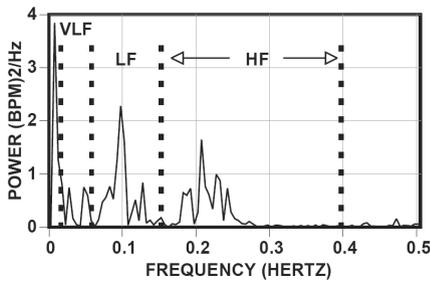


그림 3. HRV의 주파수 스펙트럼

이제, 교감신경과 부교감신경의 우세정도를 나타내기 위해 LF/HF비를 이용한다. LF/HF의 값이 커지면, 부교감신경이 우세하게 작용하였으며, 사용자의 상태가 불쾌하거나 기분이 가라앉았으므로 부정적 상태로 판단할 수 있다. 반대로 LF/HF의 값이 작아지면, 교감신경의 작용이 우세하게 작용하였으며, 사용자의 상태가 쾌적하거나 기분이 좋아졌음 또는 스트레스 완화 효과를 보인다고 할 수 있다[14].

2.2 심리정보 분석

스트레스에 증상 또는 정도를 측정하는 방법으로 많이 사용되고 있는 방법은 자가평가도구를 이용하여 심리정보를 분석하는 방법이다. 가장 대표적인 도구중 하나인 SCL-90-R은 생활 스트레스에 의한 효과를 측정할 수 있는 준거 척도로 간이 정신진단 검사도구로 사용된다. BEPSI는 스트레스 모델에 기초하여 스트레스가 건강에 미치는 부정적인 영향을 평가한다. STAI는 상태-특성 불안척도로 20문항으로 구성되어 '지금 이 순간' 느껴지는 불안상태를 응답하는 것으로 구성되어 있다. PWI는 사회심리적 건강측정도구로 45개 문항으로 구성되어 사회적 역할 수행 능력 및 자기신뢰, 우울증, 수면장애 및 불안 등의 요인을 구분한다. KOSS는 한국인 직무스트레스 척도이며, 이 밖에도 스트레스 자가진단, 불안증 척도, BDI(Beck 우울 척도), Hamilton 불안척도, 사회적회피 및 불안척도, Zung 우울 척도, Hamilton 우울척도 등의 자가평가도구가 있다.

3. 콘텐츠 추천 알고리즘

기존의 추천방식은 크게 내용기반(content-based)추천과 협업여과(collaborative filtering)추천으로 분류된다. 내용기반추천은 이용자의 이전 경험을 바탕으로 추천하는 방식이다. 즉, 이용자의 항목에 대한 평가 정보 등을 바탕으로 이용자 선호도 프로파일을 구성하며 이와 유사한 특징들을 가진 항목을 추천하는 방식이다. 추천대상의 속성 및 이용자의 성향 반영이 가능하다는 장점이 있으나, 신규이용자에게 적용할 수 없고 이용자가 경험하지 못한 자료를 추천하기 어렵다는 단점이 있다. 내용기반추천방식 중에서 규칙기반추천은 이용자의 행동 패턴은 일정한 규칙을 가진다는 가정하에 유용한 규칙을 찾는 방식이다. 즉, 자료를 통하여 규칙을 형성하고 추천하며 데이터마이닝 기법들이 주로 이용된다. 추천 시간이 짧은 장점이 있으나 다양하고 대용량의 콘텐츠에 체계적 적용이 어려우며, 개인 성향 반영도 어려운 단점이 있다.

협업여과(collaborative filtering)추천은 이용자 집단 의 패턴을 기반으로 추천하는 방식으로, 이용자와 유사한 선호도나 정보요구를 갖는 이웃들의 선호도에 기반

한 추천방식이다. 즉, 이용자 간의 유사성을 측정하여 선호도가 비슷한 참조그룹의 다른 이용자들이 평가한 항목을 기반으로 특정 이용자가 선호할 만한 항목을 추천하는 방식이다. 이 방식은 데이터가 충분하면 예측력이 높은 장점이 있으나 이용자 및 콘텐츠 규모가 클수록 많은 연산이 요구되는 단점이 있다. 인구통계기반추천은 이용자의 이력을 필요로 하지 않는 방식으로 이용자의 성별, 나이 등 개인의 특성을 기반으로 분류된 유사한 그룹의 특징을 추출하여 추천한다. 이 추천방식은 구축이 용이하다는 장점이 있으나 정확성에 한계가 있다는 단점이 있다.

III. 스트레스 증상 분류 및 자가평가도구 정의

본 장에서는 사용자의 심리정보 측정을 위한 자가평가도구와 이를 위한 스트레스 증상 분류를 정의한다.

1. 스트레스 증상 분류

스트레스에 의한 반응 또는 증상은 다양하게 나타날 수 있으며, 다양한 이론 또는 학자에 따라 다양한 분류 방법에 의해 스트레스 증상을 분류한다[15-18]. 또한 이들을 분석하면 비슷한 반응의 내용들을 서로 다른 용어를 사용하여 정리하고 있음을 알 수 있다. 각 내용들을 살펴보면 신체적 증상과 정신적 증상, 인지적 증상은 급성 스트레스로 인한 반응으로 정리해 볼 수 있다. 급성 스트레스는 현시점의 스트레스 요인에 따라 발생하는 스트레스로 갑자기 생긴 스트레스 요인에 따라 발생하는 반응으로 정의할 수 있다. 감정적 증상과 정서적 증상, 심리적 증상은 만성 스트레스에 의한 반응으로 지속적인 스트레스 요인에 따라 발생하는 증상으로 정의할 수 있다. 행동적 증상은 만성 스트레스가 일정 기간 이상 지속되는 경우 신체의 신진대사 조절 능력이 감소되면서 극단적인 반응을 발생하는 반응으로 정의할 수 있다. 이러한 분석 내용을 토대로 본 연구에서는 스트레스의 증상을 [표 1]과 같이 크게 세 가지의 내용으로 분류하고, 각 반응별 대표적인 증상을 분석하여 아홉 가지 증상으로 세분류하였다.

표 1. 스트레스 증상 분류

대분류	세분류
인지적 증상	기억력 감퇴
	집중력 약화
	심리 긴장
	생리 긴장
정서적 증상	불안
	우울
	욕구불만, 분노
행동적 증상	불면증
	자살 충동

2. 스트레스 증상 분류를 위한 자가평가도구

본 절에서는 전절에서 정의한 스트레스 증상에 따라 사용자의 스트레스 증상을 측정하기 위한 자가평가도구를 정의한다. 스트레스에 대한 증상 또는 정도를 측정하는 방법으로 가장 많이 사용되고 있는 방법은 자가평가도구를 이용하는 방법이다. 본 연구에서는 자가평가도구 중 널리 사용되고 있는 대표적인 도구들을 분석하여 전절에서 분류한 스트레스 증상에 따라 문항들을 분류하였다. 본 연구에서 분석한 자가평가도구는 SCL-90-R, BEPSI, STAI-X-1, STAI-X-2, PWI, KOSS, 스트레스 자가진단, 불안증 척도, Beck 불안 척도, Hamilton 불안척도, 사회적회피 및 불안척도, Zung 우울 척도, Hamilton 우울척도 등 총 13개, 368문항이다. 각 도구들의 문항들을 분석하여 본 연구에서 정의한 스트레스 증상별로 분류한 결과는 [표 2]와 같다[19].

표 2. 자가평가도구 문항의 스트레스 증상별 분류

자가평가도구	인지				정서			행동		문항 수
	기억	집중	심리	생리	불안	우울	욕구	불면	자살	
SCL-90-R	1	2	25	13	26	14	5	3	1	90
BEPSI-K	1	-	1	1	1	-	1	-	-	5
STAI-X-1	-	-	14	-	4	-	2	-	-	20
STAI-X-2	-	-	12	1	5	2	-	-	-	20
PWI	-	3	23	10	11	5	1	5	2	60
KOSS	-	2	10	2	10	2	17	-	-	43
스트레스 자가진단	1	1	1	4	1	1	-	1	-	10
불안증 척도	-	-	2	12	4	-	-	2	-	20
BDI	-	1	-	13	7	-	-	-	-	21
Hamilton 불안척도	-	-	3	7	2	1	-	1	-	14
사회적회피 및 불안척도	-	-	24	-	4	-	-	-	-	28
Zung 우울 척도	-	-	10	5	1	2	-	1	1	20
Hamilton 우울척도	-	1	1	8	2	1	-	3	1	17
합계	3	10	126	76	78	28	26	16	5	368
			215			132		21		

이제 스트레스 증상별 자가평가도구의 문항들을 분석하여 중복되거나 유사한 항목을 정리하여 [표 3]과 같이 최종적으로 기본문항 21문항과 추가문항 58문항으로 자가평가도구를 정의하였다[20]. 자가평가도구의 문항은 크게 두 가지 타입으로 구성된다. 기본 문항은 총 21개 문항으로 9개 스트레스 증상 분류 중 사용자가 어떠한 증상이 높게 나오는지 평가하기 위한 측정을 수행한다. 보다 정확한 사용자의 스트레스 증상 측정을 위하여, 기본 문항으로 측정 후 최대 득점된 스트레스 항목이 다수 존재할 경우를 위한 58개 문항으로 추가 문항을 구성하였다.

표 3. 자가평가도구 정의

분류	인지				정서			행동		문항 수
	기억	집중	심리	생리	불안	우울	욕구	불면	자살	
기본 문항	2	2	3	3	3	2	2	2	2	21
추가 문항	3	8	9	8	8	8	5	6	3	58

IV. 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천 및 서비스

본 장에서는 사용자의 스트레스 증상에 적합한 콘텐츠를 추천하여 제공하기 위하여 콘텐츠를 분류하고 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천 모델 및 서비스 모델을 제안한다.

1. 콘텐츠 분류

본 연구에서는 전절에서 정의한 스트레스 증상에 맞게 콘텐츠를 분류하였다. 관련연구를 통하여 스트레스 완화에 효과가 있는 음악콘텐츠를 수집[1]하여, 총 161개의 음악콘텐츠를 스트레스 증상에 따른 효과에 따라 분류하였다. 음악콘텐츠는 클래식 음악을 기본으로 한국가곡, 한국민요는 물론 다양한 음향을 고려하였으며, 콘텐츠 확보 및 스트레스 완화에 대한 전문가의 의견에 따라 클래식 음악을 선택하였다[21].

영상 콘텐츠는 관련연구를 통하여 총 62개의 영상을 선택하였으며, 스트레스 증상에 따른 효과에 따라 분류하였다. 향기콘텐츠의 경우 각 향기콘텐츠가 특정 스트

레스 증상에 효과를 나타내기도 하나, 여러 증상에 복합적인 효과를 나타내는 경우도 많다. 따라서 같은 향기콘텐츠를 여러 스트레스 증상에 중복하여 분류하였다. 또한 한 향기 콘텐츠를 단독으로 사용하는 경우도 있지만, 여러 향기 콘텐츠를 블렌딩하여 상호 보완적인 효과를 나타내기도 한다. 따라서 전문가의 조언에 따라 다섯 가지 타입의 스트레스 증상에 효과적인 블렌딩을 선정하였다. 이 경우도 단독 향기콘텐츠와 마찬가지로 여러 스트레스 증상에 효과가 있는 것으로 중복하여 분류하였다. 조명콘텐츠도 향기콘텐츠와 비슷한 방식으로 분류하였다. [표 4]는 스트레스 증상에 따른 각 콘텐츠 분류 현황을 보여주며, [표 5]는 향기 블렌딩 콘텐츠의 예를 구체적으로 보여준다[21].

표 4. 스트레스 증상에 따른 콘텐츠 분류

콘텐츠	인지적 증상					정서적 증상			행동적 증상		콘텐츠 수	
	기억력 강화	집중력 강화	심리이완	생리이완	심리·생리이완	불안완화	우울완화	욕구불만, 분노	불면증완화	자살방지		
음악	5	11	26	10	18	11	51	10	8	11	161	
영상	0	7	23	18	10	0	2	0	2	0	62	
향기	단독	2	1	13	8	-	2	3	1	2	0	20
	블렌딩			3	2	-	1	1		2		7
조명			4	2	-	1	1	1			9	

표 5. 향기 블렌딩 콘텐츠의 분류 및 효과

증상	효과	블렌딩
인지	심리·생리이완 걱정이 많고 투통이 있는 경우에 효과	라벤더 + 스위트 마조랑 + 오렌지
정서	생리이완 육체이완, 지치고 피곤한 경우, 소극적인 사람	메이창 + 로즈우드 + 그레이프프루트 버가못+유칼립투스, 레몬그라스 + 티트리
인지 정서	심리이완 우울완화 신경이완, 감정의 기록이 있고 고혈압이 있는 경우	라벤더 + 시더우드 + 라임 일랑일랑 + 스피어민트 + 라임
인지 행동	심리이완 불면증완화 신경이 예민, 잠들기 어려운 경우 효과	라임 + 클라이 세이지 + 카모마일 로만
정서 행동	불안완화 불면증완화 불안하고 잠에서 자주 깨는 경우 효과	라벤더 + 스위트 마조랑 + 만다린

2. 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천 모델

일반적으로 모든 사람들은 다양한 감성을 소유하므로, 같은 콘텐츠에 대하여 모든 사용자가 동일한 반응을 보이지 않는다. 생체신호 및 심리정보 분석을 통하여 동일한 스트레스 증상을 갖는 사용자들에게 같은 콘텐츠를 서비스할 경우 동일한 효과를 보이지는 않는다. 따라서 같은 스트레스 증상일지라도, 개인의 특성에 따라서 각기 다른 형태의 서비스가 이루어져야 한다. 즉, 동일하거나 유사한 생체신호와 심리적 정보가 측정되어도 스트레스에 대한 원인은 개인별로 다르며, 스트레스 완화를 위한 콘텐츠 제공시 개인별 취향에 따라 다른 반응을 보일 수 있다. 따라서 스트레스 완화를 위한 콘텐츠 제공시 개인의 특성을 고려한 콘텐츠 제공 방법이 필요하다.

또한 콘텐츠 서비스 후 사용자 반응에 따른 피드백이 필요하다. 스트레스에 대한 반응은 개인에 따라, 그리고 한 개인의 여러 상황에 따라 다르다. 따라서 스트레스 완화를 위한 콘텐츠 제공시 개인별, 그리고 각 상황별 사용자의 반응을 측정하고 이를 토대로 개인별 콘텐츠 선호도 정보를 분석해야 한다. 그리고 분석된 사용자 선호도 정보는 다음 서비스제공시 콘텐츠 추천을 위한 요소로 고려되어야 한다.

본 논문에서는 [그림 4]와 같이 스트레스 완화를 위한 3 단계 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천 모델을 제안한다 [22]. 첫 번째 단계는 사용자 스트레스 증상과 콘텐츠 분류에 따른 증상/분류 규칙기반 추천이다. 먼저, 전절에서 사전 준비로 스트레스의 증상을 정의하고, 이러한 증상에 효과적인 콘텐츠를 분류하였다. 이제, 각 사용자의 스트레스 증상을 생체신호와 심리정보를 이용하여 측정한 후 해당 증상에 효과적이라고 분류된 콘텐츠를 추천한다.

두 번째 단계는 개인 맞춤형 추천을 위한 인구통계규칙기반 추천 단계이다. 각 증상이 효과적인 콘텐츠가 복수개로 존재할 경우에 그들 중에서 적합한 콘텐츠를 추천하기 위하여 사용자의 성별, 나이, 직업 등 개인의 사생활에 침해받지 않는 정도의 인구통계학적 정보를 바탕으로 인구통계기반추천을 한다. 이를 위하여 사용자가 서비스를 받기 위한 사전등록단계로 인구통계

학적정보를 입력하는 절차를 수행한다.

세 번째 단계는 서비스 후 서비스 만족도 평가와 생체신호 변화를 측정하여 개인 이력을 바탕으로 개인이력내용기반 추천단계이다. 물론, 개인이력이 존재하지 않는 신규 서비스 사용자에게는 이 단계는 적용할 수 없다. 이 정보는 콘텐츠 분류 및 인구통계기반규칙생성에도 반영되어 분류와 규칙을 수정할 수 있도록 한다. 이와 같이 사용자 맞춤형 콘텐츠 제공을 위하여 정확성은 다소 떨어지나 인구통계정보를 제공한 모든 사용자에게 맞춤형이 가능한 인구통계규칙기반 추천을 수행하고, 서비스를 계속 진행함에 따라 개인이력을 사용자 프로파일로 저장하여 사용자에게 더욱 맞춤형 추천을 가능하게 하는 개인이력내용기반 추천을 제공하도록 한다.

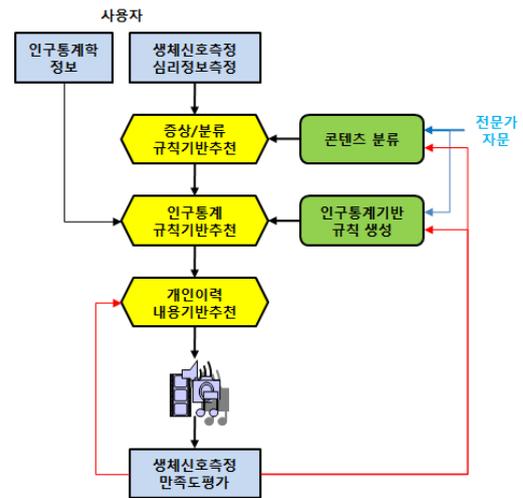


그림 4. 3단계 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천 모델

3. 사용자 맞춤형 콘텐츠 서비스 모델

본 절에서는 사용자 맞춤형 콘텐츠 서비스 모델을 제안한다. [그림 5]는 본 논문에서 제안하는 사용자 맞춤형 콘텐츠 서비스 모델의 개요이며, 크게 세 가지 단계, 즉 스트레스 증상 및 지수 판별 단계, 콘텐츠 추천 단계, 콘텐츠 서비스 및 평가 단계로 구성된다[23].

스트레스 증상 및 지수 판별 단계는 II.2.1절에서 서술한바와 같이 사용자의 생체신호를 측정하고, III.2절에

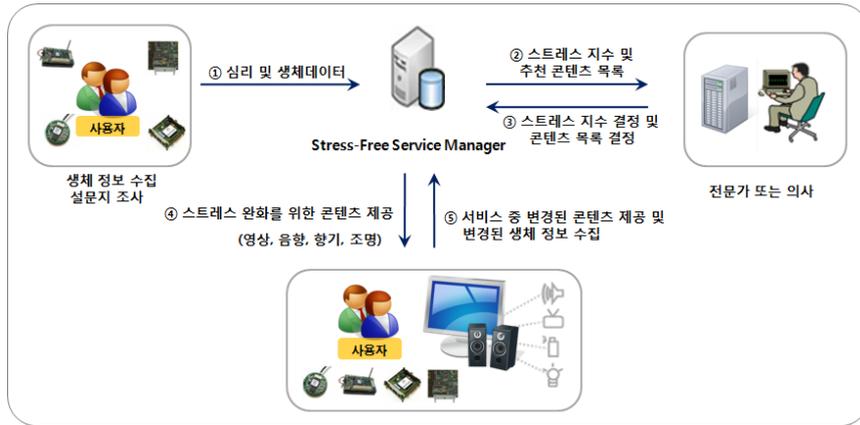


그림 5. 사용자 맞춤형 콘텐츠 서비스 모델

서 제안한 스트레스 증상분류를 위한 자가평가도구를 이용하여 사용자의 심리정보를 측정하여 스트레스 증상 및 지수를 판별한다. 또한 필요시 판별된 스트레스 증상 및 지수에 대해 전문가로부터 확인을 받는다.

콘텐츠 추천 단계는 전절에서 제안한 사용자 맞춤형 콘텐츠 추천모델에 따라 콘텐츠 조합을 추천한다. 또한 전 단계와 마찬가지로 시스템의 콘텐츠 추천 목록을 전문가에게 제시하여 확인받으며, 필요시 선택 및 변경을 할 수 있도록 한다.

콘텐츠 서비스 및 평가 단계에서는 영상, 음악, 향기, 조명으로 구성된 콘텐츠의 서비스를 적절하게 제어하고 선택된 콘텐츠의 조합을 사용자에게 서비스한다. 이때 서비스 중에도 사용자의 생체신호를 계속 측정하여 스트레스 지수 변화를 측정한다. 만일 스트레스 지수의 변화에 따라 서비스되는 콘텐츠의 변화가 요구될 경우, 콘텐츠 재추천을 하여 서비스한다. 서비스의 종료 후에는 제공된 콘텐츠에 대한 만족도 평가를 수행하며 그 결과와 생체신호 변화를 사용자 프로파일에 추가한다.

V. 사용자 맞춤형 콘텐츠 서비스 시스템 설계 및 구현

본 장에서는 앞서 설계한 스트레스 완화를 위한 콘텐츠 제공 서비스 모델을 기반으로 스트레스 완화를 위한 콘텐츠 제공 시스템을 설계 및 구현한다.

1. 맞춤형 콘텐츠 제공 시스템 설계

스트레스 완화를 위한 맞춤형 콘텐츠 제공 시스템은 [그림 6]과 같으며, 사용자에게 직접적인 인터페이스가 필요한 부분과 그 이외의 부분을 분리하여 설계하였다. 이는 시스템 구현시 사용자에게 직접적인 인터페이스가 필요한 부분을 최소화하여 의사 등에 간편하게 설치할 수 있도록 하기 위함이다. 즉, 생체신호 측정을 위한 센서제어기(sensor controller), 심리정보 측정을 위한 사용자 인터페이스(User Interface), 전문가 인터페이스(Professional Interface), 스트레스 증상 및 지수판별을 위한 스트레스 지수기(Stress Indexer) 및 사용자에게 콘텐츠를 제공하기 위한 콘텐츠 제어기(Contents Controller)는 한 부분으로 구현하며, 그 이외의 부분은 스트레스 완화를 위한 서비스 매니저(Stress-Free Service Manager) 내에 별도로 구현할 수 있도록 설계하였다.

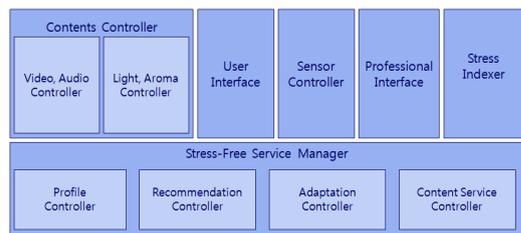


그림 6. 맞춤형 콘텐츠 서비스 시스템 모듈 구성도

Stress-Free Service Manager내의 모듈은 다음과 같다. Profile Controller는 사용자의 정보를 관리하기 위한 모듈이며, Recommendation Controller는 콘텐츠를 추천하는 부분이다. Adaptation Controller는 추천된 콘텐츠 리스트를 조합하고 향기, 조명 콘텐츠의 경우 종류와 제공방법에 대한 내용을 XML 문서로 생성하는 부분이다. Content Service Controller는 조합된 콘텐츠를 서비스하기 위한 부분으로 영상과 음향 콘텐츠는 스트리밍 방식으로 제공하고 향기, 조명 콘텐츠는 생성된 XML 문서를 사용자 단말 장치의(Content Controller중 Light, Aroma Controller)로 제공하기 위한 부분이다.

User Interface는 전체 서비스의 안내 및 자가평가도구 작성을 위한 사용자 인터페이스 부분이다. Professional Interface는 전문가의 개입이 필요한 경우 사용자 정보, 사용자 스트레스 증상 및 정도를 제공하고, 사용자에게 제공할 콘텐츠를 확인시키며 수정하기 위한 전문가 인터페이스 부분이다. Sensor Controller는 사용자의 생체 신호를 측정하기 위한 센서들을 제어하고 측정된 데이터를 본 시스템에서 활용할 수 있는 정보로 변환하기 위한 부분이다. Stress Indexer는 사용자의 생체 정보와 심리 정보를 바탕으로 종합 스트레스

지수를 계산하기 위한 부분이다. Content Controller는 Video, Audio Controller와 Light, Aroma Controller 부분으로 구성되며, Stress-Free Service Manager로부터 전송된 음향, 영상 콘텐츠는 Video, Audio Controller부분에서 모니터와 스피커를 통해 콘텐츠를 제공하고, 조명과 향기 콘텐츠는 Light, Aroma Controller부분에서 향기 분사 장치와 조명 제어 장치를 통해 사용자에게 제공한다.

2. 맞춤형 콘텐츠 제공 시스템 구현

전절에서 설계한 맞춤형 콘텐츠 제공 시스템을 구현하기 위한 모듈간 서비스 흐름은 [그림 7]과 같다. 전절에서 언급한 바와 같이 Stress-Free Service Manager는 사용자로부터 원격에서 떨어진 서버에서 플랫폼(Platform Side)으로 구현하였고, 나머지 모듈들은 사용자 단말장치(User Side)에서 구현하였다. [그림 8]은 생체신호 측정을 [그림 9]는 Light, Aroma Controller을 제어하기 위한 장면이다. [그림 10]은 구현된 시스템을 통하여 영상, 음향, 향기 및 조명콘텐츠가 제공되는 서비스 상황을 보여준다.

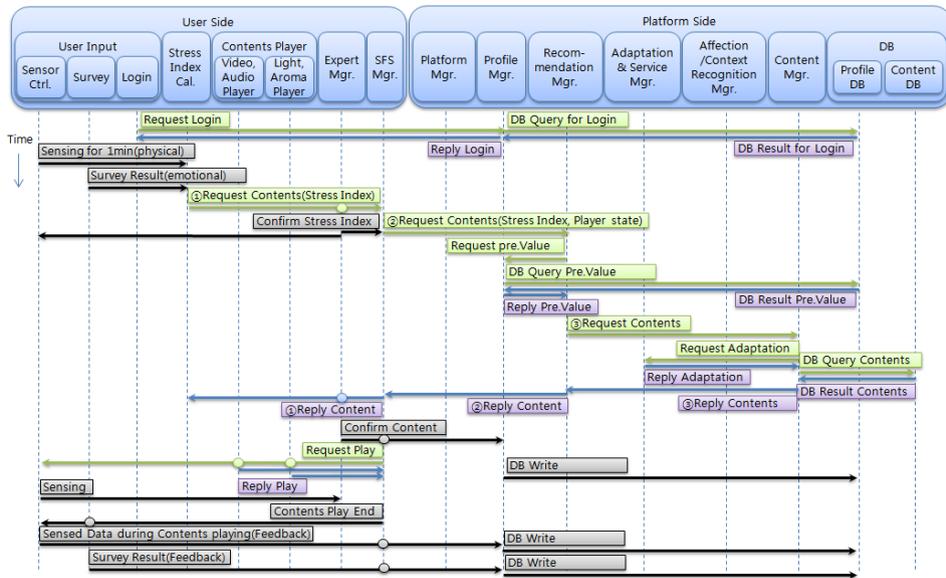


그림 7. 사용자 맞춤형 서비스를 위한 모듈간 흐름

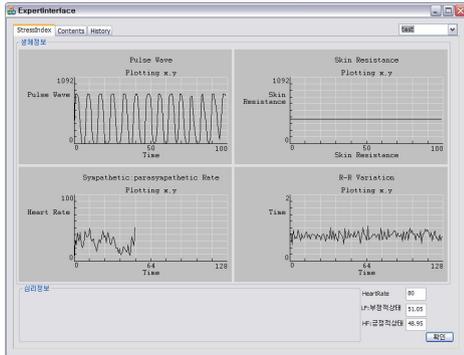


그림 8. 생체신호 측정

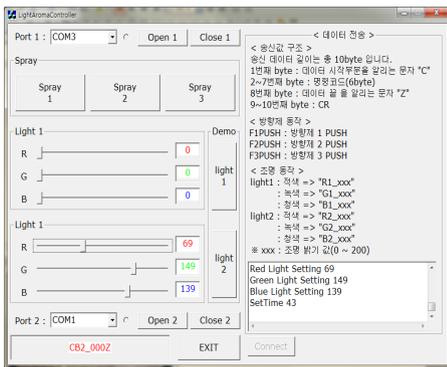


그림 9. Light, Aroma Controller

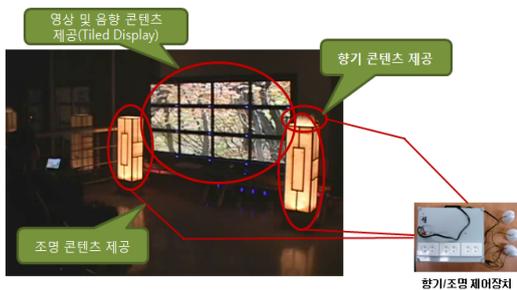


그림 10. 맞춤형 Stress-Free 서비스 시스템 구현

VI. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 사용자의 스트레스를 완화하기 위한 사용자 맞춤형 콘텐츠 서비스 모델을 설계 및 구현하였다. 제안된 콘텐츠 서비스 시스템은 기존의 다른 시스

템들과는 다음과 같은 특징을 갖는다. 우선 사용자 맞춤형이다. 모든 사용자에게 동일한 콘텐츠를 서비스하는 것이 아니라 각 사용자의 개인 정보를 프로파일로 관리해서 과거의 사용 이력을 기반으로 사용자의 스트레스 증상 및 수준에 적합한 콘텐츠를 서비스 한다. 다양한 콘텐츠의 조합을 제공한다. 본 콘텐츠 서비스 모델에서 제공하는 콘텐츠는 기존 시스템들처럼 단일 콘텐츠가 아니라 음향, 영상, 조명, 향기를 기반으로 하는 콘텐츠의 조합이다. 다양한 상황에 적용 가능하도록 확장성을 제공한다. 사용 환경에 따라서 스트레스 지수의 판별 그리고 콘텐츠의 추천 과정에 전문가가 개입할 수도 또는 자동으로 선정할 수 있다.

현재 구현된 시스템은 스트레스 증상 및 정도를 측정하기 위해서는 사용자의 생체 신호를 측정하고 자가평가도구를 통해 심리 정보를 측정하여 종합적인 스트레스 증상을 판단하였다. 그리고 사용자에게 적합한 콘텐츠를 제공하기 위해서 사용자의 연령, 성별, 직업 등 사용자의 개인 정보, 사용자의 콘텐츠별 선호도 정보를 이용하여 추천하였다. 추천된 콘텐츠는 영상과 음향은 모니터와 스피커를 통해 각각 제공되고, 향기와 조명은 XML 문서로 향기/조명 제어장치로 전달되어 각각 서비스 시간에 따라 조명등, 향기 분사 장치를 통해 제공되고 있다.

향후 많은 다양한 사용자들을 대상으로 본 서비스를 제공하여 충분한 개인 이력 및 변화된 생체 정보를 획득하고 이를 바탕으로 콘텐츠 추천 및 조합을 위한 알고리즘을 보완할 계획이다. 이를 통해 사용자에게 보다 효과적인 스트레스 완화를 위한 콘텐츠를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.

참고 문헌

- [1] 이윤희, “스트레스에 대한 음악치료학적 연구”, 경희대학교 교육대학원 음악교육전공 석사학위논문, 2001(8).
- [2] 한승현, “스트레스 지수 알고리즘 설계 및 분석 표현기법에 관한 연구”, 아주대학교 대학원 의용

- 공학협동과정 공학박사학위 논문, 2008(8).
- [3] 김장순, "아로마테라피가 스트레스 관련 호르몬에 미치는 영향", 계명대학교 대학원 공중보건학과 박사학위 논문, 2007(6).
- [4] "대형 시장으로 성장하는 스트레스 산업", KISTI 글로벌통향브리핑(GTB), 2006(10).
- [5] 황인경, "정신건강(Mental Health), 이제 사회적 관심 높일 때", LGERI Weekly 포커스, 2010(2).
- [6] 하안례, "향기요법의 이용형태와 뇌파로 본 건강 증진 효과", 고신대학교 대학원 보건학박사학위 논문, 2006(12).
- [7] 강민정, "색채 명상이 정서·행동장애아동의 상태불안에 미치는 영향", 한국교원대학교 교육대학원 특수교육전공 교육학석사학위논문, 2007(8).
- [8] 김지영, "아동의주의집중력을 높이기 위한 비주얼테라피 연구", 국민대학교 테크노디자인전문대학원 디지털컨텐츠디자인전공 석사학위 논문, 2008.
- [9] H. Selye, "The Physiology and Pathology of Exposure to Stress," Montreal, Acta. 1950.
- [10] H. Selye, "The Evolution of the Stress Concept," Am J Cardiol, Vol.3, No.26, pp.289-299, 1970.
- [11] T. H. Holmes and R. H. Rahe, "The Social Readjustment Rating Scale," Journal of Psychosomatic research, Vol.2, No.11, pp.213-221, 1967.
- [12] R. S. Lazarus, "Psychological Stress and Coping in Adaptation and illness," Psychosomatic Medicine-Current Trends and Clinical Application. Vol.4, No.5, pp.321-333, 1974.
- [13] 정상중, 서용수, 정완영, "u-Health 서비스 지원을 위한 착용형 옥시미터를 이용한 맥파 분석 시스템", 센서학회지, 제19권, 제1호, 2010.
- [14] "기술문서 DKUCTI-TR-2010-S04 : 스트레스 측정을 위한 생체신호 분석방법 정의서", 단국대학교 문화콘텐츠기술연구소, 2010.
- [15] 조숙행, "스트레스 평가와 관리", 대한의사협회지, 제47권, 제3호, pp.226-234, 2004.
- [16] J. Cheatham and R. Stein, "Relationship between self-Actualization scores of staff nurses & burnout syndrome symptoms," Nursing Leadership, Vol.3, No.3, pp.2-13, 1982.
- [17] 고경봉, 박중규, 김찬형, "스트레스 반응 척도의 개발", 대한신경정신의학회, 제39권, 제4호, pp.707-719, 2000.
- [18] 최승미, 강태영, 우종민, "스트레스 반응 척도의 수정판 개발 및 타당화 연구 : 근로자 대상", 대한신경정신의학회, 제45권, 제6호, pp.541-553, 2006.
- [19] "기술문서 DKUCTI-TR-2010-S05 : 스트레스 측정을 위한 자가평가척도 분석서", 단국대학교 문화콘텐츠기술연구소, 2010.
- [20] "기술문서 DKUCTI-TR-2010-S06 : 맞춤형 Stress-Free 서비스를 위한 종합 설문지 정의서", 단국대학교 문화콘텐츠기술연구소, 2010.
- [21] "기술문서 DKUCTI-TR-2010-S07 : 스트레스 완화를 위한 콘텐츠 분석서", 단국대학교 문화콘텐츠기술연구소, 2010.
- [22] "기술문서 DKUCTI-TR-2010-S11 : 사용자 스트레스 증상/정도에 따른 규칙기반 추천 규칙 설계서", 단국대학교 문화콘텐츠기술연구소, 2010.
- [23] "기술문서 DKUCTI-TR-2010-S12 : 맞춤형 Stress 서비스 시스템 테스트를 위한 테스트 모델 설계서", 단국대학교 문화콘텐츠기술연구소, 2010.

저 자 소 개

김진성(Jin-Sung Kim)

정회원



- 2006년 2월 : 단국대학교 컴퓨터 과학과(이학사)
- 2007년 2월 : 단국대학교 대학원 정보컴퓨터과학과 컴퓨터과학 전공(공학석사)
- 2007년 ~ 현재 : 단국대학교 대

학원 정보컴퓨터과학과 컴퓨터과학전공(박사과정)

<관심분야> : 유비쿼터스 컴퓨팅, 검색 및 추천, 콘텐츠 적용화, IT 컨설팅

김 승 훈(Seung-Hoon Kim)

정회원



▪ 1985년 2월 : 인하대학교 전자계산학과(이학 학사)

▪ 1989년 9월 : 인하대학교 대학원 전자계산학과(이학석사)

▪ 1998년 2월 : 포항공과대학교 대학원 컴퓨터공학과(공학박사)

▪ 1989년 8월 ~ 1990년 12월 : 한국전자통신연구소 연구원

▪ 1990년 12월 ~ 1993년 1월 : 포스태이타(주)

▪ 1998년 3월 ~ 2001년 8월 : 상지대학교 조교수

▪ 2001년 9월 ~ 현재 : 단국대학교 교수

<관심분야> : 콘텐츠 서비스 및 추천, 멀티미디어 통신, 알고리즘